

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-210126

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

B 21 D 11/08  
11/20

識別記号

庁内整理番号

6441-4E  
A-6441-4E

⑭ 公開 平成1年(1989)8月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 螺旋状板の圧延曲げ装置

⑯ 特 願 昭63-33977

⑰ 出 願 昭63(1988)2月18日

⑱ 発 明 者 大 録 範 行 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
⑱ 発 明 者 川 名 武 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
⑱ 発 明 者 鈴 木 高 道 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
⑱ 発 明 者 鈴 木 照 二 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所栃木工場内  
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

螺旋状板の圧延曲げ装置

2. 特許請求の範囲

1. 幅方向一方向に、予め歯状の切欠を設けた

帯状薄板の前記切欠のない側を、一對の圧延ロールによって圧延曲げすることにより、前記切欠を内側とする螺旋状板を製造する圧延曲げ装置において、圧延曲げされた螺旋状板の移動速度、および2歯間の通過時間を測定することができるセンサと、このセンサからの出力により、前記両歯間のなす角度、および予め設定した設定角度と前記角度との差に基づいて圧延条件の修正量を演算することができる演算器と、この演算器からの指令により、前記修正量だけ圧延ロールの圧延条件を修正することができる圧延ロール制御装置とを具備したことを特徴とする、螺旋状板の圧延曲げ装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、予め歯状の切欠を設けた帯状薄板から、前記切欠を内側とする螺旋状板を製造する圧延曲げ装置に係り、特に、前記螺旋状板を積重ねてモータコアを製造するに好適な、螺旋状板の圧延曲げ装置に関するものである。

[従来の技術]

従来、切欠のある螺旋状板を製造するものとしては、たとえば特開昭53-87965号公報に記載のように、予め切込みを入れた帯板を軸に巻きつけ、前記帯板の外周部と内周部との曲率差に起因する剪断によって前記切込みを開いて、前記軸の外周に、切欠のある螺旋状板を設けた熱交換器を製造する方法が知られている。

また、特開昭59-10421号公報に記載のように、ロール面に所定形状の溝を形成した圧延ロール間へ帯状薄板を供給し、その溝と当接する薄板の部分に割れを発生させて、切欠のあるヘリカルフィンを製造する方法も知られている。

[発明が解決しようとする課題]

上記した従来技術は、切欠のある螺旋状板を積

重ねた場合、重ねた層間で切欠が揃わないという点については配慮されていなかった。

たとえば、螺旋状板を積重ねてモータコアを製造する場合の問題点を、第6図を用いて説明する。

第6図は、従来の製造方法によって製造した、切欠のある螺旋状板を積層してなるモータコアの一例を示す斜視図である。

このモータコア19は、第6図から明らかなように、切欠のある螺旋状板18の切欠18aがその厚さ方向で揃わず、いわゆる“層間ずれ”を発生しており、これはモータコアとして使用できるものではなかった。

本発明は、上記した従来技術の問題点を解決して、積重ねたとき、層間ずれを発生することのない螺旋状板を製造することができる圧延曲げ装置の提供を、その目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するための、本発明に係る螺旋状板の圧延曲げ装置の構成は、幅方向一方側に、予め歯状の切欠を設けた帯状薄板の前記切欠の

とを設けることにより、達成される。

#### 【作用】

歯間のなす角度は、螺旋状板の移動速度、および切欠部の通過するタイミングから、圧延曲げの速度にかかわらず、演算器内部で正確に演算される。そして、この角度の、予め設定した設定角度からのずれにより、圧延曲げの圧延条件が制御されて、歯間のなす角度が一定に保たれる。これにより、ずれのない螺旋状板を製造することができる。

#### 【実施例】

以下、本発明を実施例によって説明する。

第1図は、本発明の第1の実施例に係る、螺旋状板の圧延曲げ装置を示す略示構成図、第2図は、この第1図における圧延ロール、センサ近傍の詳細を示す斜視図、第3図は、前記センサの配設位置を示す正面図、第4図は、このセンサの動作を示すタイミングチャート、第5図は、第1図に係る圧延曲げ装置によって製造したモータコアの一例を示す斜視図である。

ない側を、一対の圧延ロールによって圧延曲げすることにより、前記切欠を内側とする螺旋状板を製造する圧延曲げ装置において、圧延曲げされた螺旋状板の移動速度、および2歯間の通過時間を測定することができるセンサと、このセンサからの出力により、前記歯間のなす角度、および予め設定した設定角度と前記角度との差に基づいて圧延条件の修正量を演算することができる演算器と、この演算器からの指令により、前記修正量だけ圧延ロールの圧延条件を修正することができる圧延ロール制御装置とを具備したものである。

さらに詳しくは、次のとおりである。

上記目的は、予め切欠きを設けた帯状薄板を圧延曲げにより、螺旋状に成形し、この螺旋状板の移動速度および切欠き部の通過するタイミングを計測することができるセンサを設け、このセンサの出力から複数の切欠きのなす角度、すなわち歯間のなす角度の、予め設定された設定角度からのずれを算出することができる演算器と、この演算器の出力により位置、姿勢が変化する圧延ロール

この圧延曲げ装置の概要を、第1、2図を用いて説明すると、これは、幅方向の一方側に、予め歯状の切欠を設けた帯状薄板1の前記切欠のない側を、一対の圧延ロール2、3によって圧延曲げすることにより、前記切欠を内側とする螺旋状板1Aを製造するものであって、圧延曲げされた螺旋状板1Aの移動速度、および2歯間の通過時間を測定することができるセンサ5、6、7と、このセンサ5、6、7からの出力により、前記歯間のなす角度、および予め設定した設定角度と前記角度との差に基づいて圧延条件の修正量を演算することができる演算器10と、この演算器10からの指令により、前記修正量だけ圧延ロール2、3の圧延条件を修正することができる圧延ロール制御装置に係る油圧コントローラ11、油圧シリンダ12を具備した圧延曲げ装置である。

以下、詳細に説明する。

2、3は、それぞれ駆動モータ13、14によって駆動される一対の圧延ロールであって、これらの圧延ロール2、3の材料供給側へ、予め歯1

α。切欠1bを交互に設けた帯状薄板1を供給すれば、圧延曲げされて、切欠1b、歯1aを設けた側を内側とする螺旋状板1Aが得られるようになっている。そして、この螺旋状板1Aの切欠部に位置するように、センサ5、6、7(詳細後述)が設けられている。これらのセンサ5、6、7の出力は、アンプ8を介し、時間差計測器9へ入力され、この時間差計測器9の出力は、演算器10へ入力される。この演算器10で、歯4、4'間のなす角 $\theta_{4,4'}$ の演算(詳細後述)、および予め設定した設定角度と前記角 $\theta_{4,4'}$ との差に基づいて圧延条件に係る、ロール3の位置、姿勢の修正量の演算が行われ、その出力が、油圧コントローラ11、油圧シリンダ12へ入力され、ロール3の位置、姿勢を修正し、圧延曲げを継続することができる。

前記センサ5、6、7の配置を、第2、3図を用いて説明すれば、センサ5、6は互いに角 $\theta_{5,6}$ (螺旋状板の切欠の1ピッチに相当する角)だけ離間し、またセンサ5、7は互いに角 $\theta_{5,7}$ (セン

サ5、6の中間からほぼ $\pi$ だけ離れた角)だけ離間し、螺旋状板1Aの歯の先端と根元との中間径の位置に配設されている。

このように構成した圧延曲げ装置を、圧延条件を設定してONにすれば、駆動モータ13、14によって圧延ロール2、3が回転し、矢印方向(第2図)から供給された帯状薄板1が圧延ロール2、3によって圧延曲げされ、所定半径の螺旋状板1Aが逐次成形されて積層される。そして、この螺旋状板1Aの一つの歯4が、センサ5を動作させてからセンサ6を動作させるまでの時間差を $T_{5,6}$ とし、また前記歯4がセンサ5を動作させてから他の歯4'を動作させるまでの時間差を $T_{5,4'}$ とすれば、螺旋状板1Aの移動速度に係る角速度 $\alpha$ は、次の(1)式によって与えられる。

$$\alpha = \theta_{4,4'} / T_{5,4'} \quad \text{----- (1)}$$

また、歯4、4'間のなす角を $\theta_{4,4'}$ とすれば、前記時間差 $T_{5,4'}$ は、

$$T_{5,4'} = (\theta_{5,7} - \theta_{5,6}) / \alpha \quad \text{----- (2)}$$

これを $\theta_{5,4'}$ で表示すれば、

$$\theta_{5,4'} = \theta_{5,7} - T_{5,4'} \cdot \alpha \quad \text{----- (3)}$$

この(3)式へ前記(1)式を代入すれば、歯4、4'のなす角 $\theta_{4,4'}$ は、

$$\theta_{4,4'} = \theta_{5,7} - \theta_{5,6} \cdot T_{5,6} / T_{5,4'} \quad \text{----- (4)}$$

このようにして、歯4、4'間のなす角 $\theta_{4,4'}$ が、圧延曲げ速度、換言すれば螺旋状板1Aの角速度 $\alpha$ にかかわらず、(4)式によって求まる。

この角 $\theta_{4,4'}$ と、予め設定した設定角度との差に基づいて圧延条件の修正量が演算され、この修正量が油圧コントローラ11を介して油圧シリンダ12へ伝達され、ロール3の位置および姿勢が修正され、前記所定半径で、層間ずれのないモータコア19Aが得られて、圧延曲げ装置がOFFになる。

以上説明した実施例によれば、互いに離間した歯4、4'間のなす角を短時間で計測し、これに基づいて演算した圧延条件の修正量を圧延ロール制御装置へ指令するようになったので、精度よく圧延ロール3の位置、姿勢を制御することができ、層間ずれのないモータコア19Aを容易に製造す

ることができる。また、材料の歩止まりも向上し、モータコア19Aを高倍率に且つ安価に製造することができるという効果がある。

以下、他の実施例を説明する。

前記実施例は、センサを3個使用するものであるが、その個数は3個に限るものではない。

第7図は、本発明の第2の実施例に係る、螺旋状板の圧延曲げ装置の要部を示す斜視図である。

この第7図において、前記第2図と同一番号を付したものは同一部分である。

この実施例は、センサ6の代りに、螺旋状板1Aの切欠のない側と当接するようにして、回転計16と直結した速度検出用ローラ15を設けるようにしたものである。

この実施例によれば、前記した第1の実施例の効果に加えて、螺旋状板1Aの移動速度を連続して監視することができるという利点がある。

第8図は、本発明の第3の実施例に係る、螺旋状板の圧延曲げ装置の要部を示す斜視図である。

この実施例は、1個のセンサ5のみで、螺旋状

板1Aの移動速度と、2歯間のなす角とを計測することができるものである。

帯状薄板1の圧延曲げによっても、歯幅は変化しないので、歯4がセンサ5を動作させている時間から螺旋状板1Aの移動速度を算出し、また、歯4がセンサ5を動作させてから他の歯4'がセンサ5を動作させるまでの時間差と、前記移動速度とから前記2歯4、4'間のなす角を算出するようにしたものであり、他は前記第1の実施例と同じである。

この実施例によれば、センサを1個のみ設けられよいので、圧延曲げ装置の構造が簡単になるという利点がある。

第9図は、本発明の第4の実施例に係る、螺旋状板の圧延曲げ装置を示す略示構成図、第10図は、この第9図における圧延ローラ、センサ近傍の詳細を示す斜視図である。

図において、第1、8図と同一番号を付したものは同一部分である。そして17は、螺旋状板1Aの半径を所定半径に成形するための、圧延ローラ2、3の出口側に、螺旋状板1Aの外周と当接するように配設された曲率拘束ローラである。この曲率拘束ローラ17を設けるようにしたので、油圧シリンダとしては、圧延ロール3の位置を制御することができる油圧シリンダ12を設けるだけでよい。

この実施例によれば、圧延ロール3の制御が容易であるとともに、圧延曲げ装置の構造がさらに簡単になるという利点がある。

なお、前記各実施例においては、圧延ロール3の位置、姿勢を修正するために油圧シリンダを使用するようにしたが、油圧シリンダ以外の、たとえば電気モータ、油圧モータ等の駆動機構を用いてもよい。

さらに、前記実施例においては、圧延ロール2、3の一方、すなわち圧延ロール3のみの位置、姿勢を修正するようにしたが、両圧延ロール2、3とも位置、姿勢を修正するようにすれば、圧延曲げの対称性をくずすことがない、という利点がある。

#### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、重ねたとき、層間ずれを発生することのない螺旋状板を製造することができる圧延曲げ装置を提供することができる。

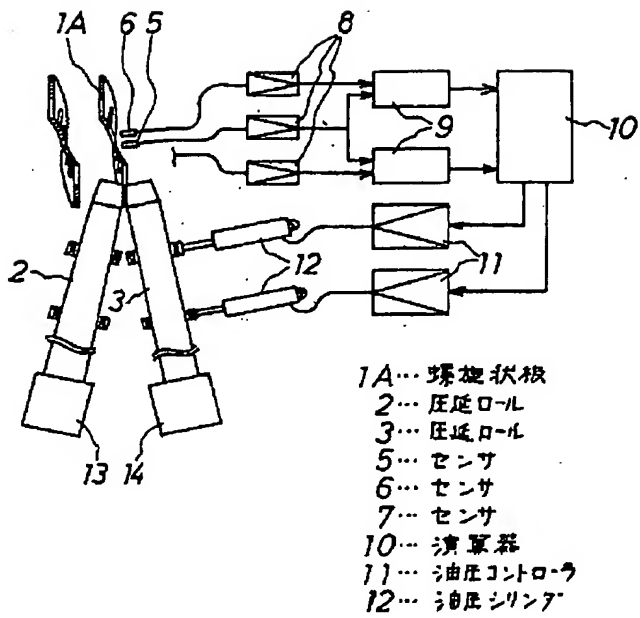
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例に係る、螺旋状板の圧延曲げ装置を示す略示構成図、第2図は、この第1図における圧延ロール、センサ近傍の詳細を示す斜視図、第3図は、前記センサの配設位置を示す正面図、第4図は、このセンサの動作を示すタイミングチャート、第5図は、第1図に係る圧延曲げ装置によって製造したモータコアの一例を示す斜視図、第6図は、従来の製造方法によって製造した、切欠のある螺旋状板を積層してなるモータコアの一例を示す斜視図、第7、8図は、それぞれ本発明の第2、3の実施例に係る、螺旋状板の圧延曲げ装置の要部を示す斜視図、第9図は、本発明の第4の実施例に係る、螺旋状板の圧延曲げ装置を示す略示構成図、第10図は、この

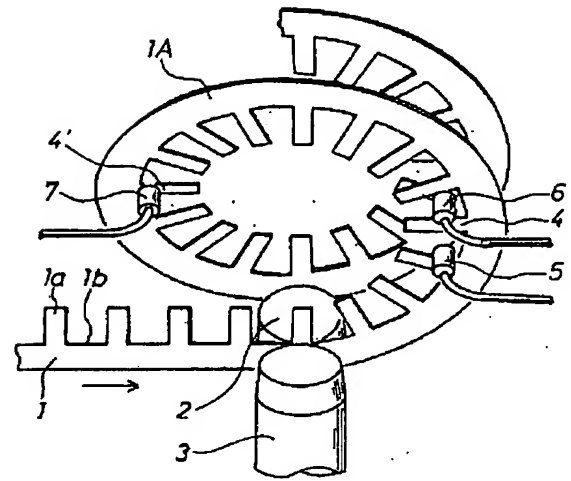
第9図における圧延ローラ、センサ近傍の詳細を示す斜視図である。

1…帯状薄板、1a…帯状薄板の歯、1b…帯状薄板の切欠、1A…螺旋状板、2、3…圧延ロール、4、4'、4''…螺旋状板の歯、5、6、7…センサ、10…演算器、11…油圧コントローラ、12…油圧シリンダ。

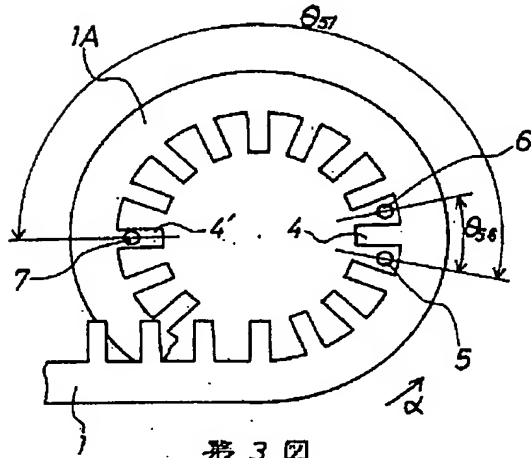
代理人 井理士 高橋 明夫  
(ほか1名)



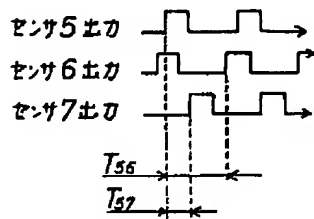
第1図



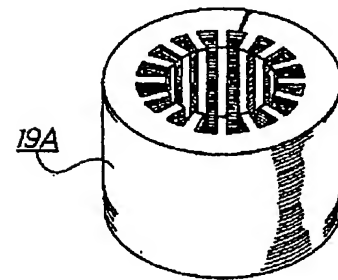
第2図



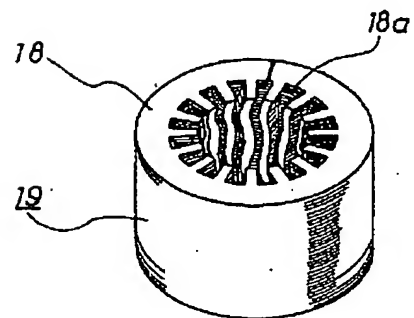
第3図



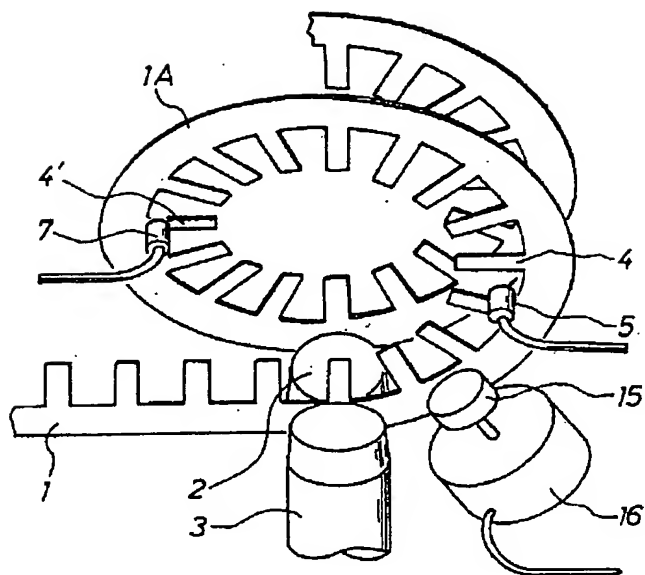
第4図



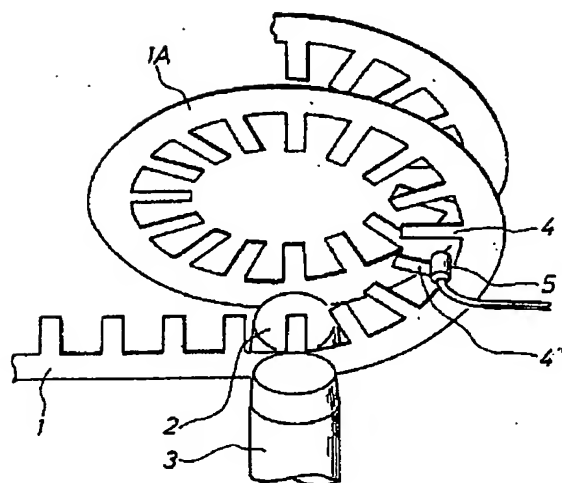
第5図



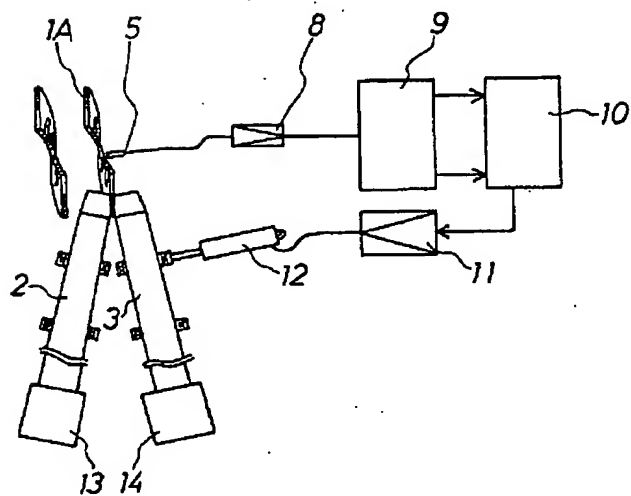
第6図



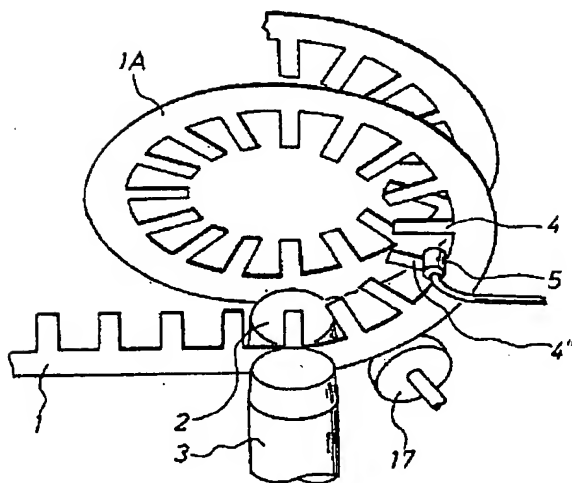
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

第1頁の続き

⑦発 明 者 落 合 和 泉 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製  
作所栃木工場内